

24456 44

⑥

Int. Cl.:

B 29 b, 1/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑦

Deutsche Kl.: 39 al, 1/02

⑩  
⑪

## Offenlegungsschrift 2100096

⑫  
⑬  
⑭

Aktenzeichen: P 21 00 096.4  
Anmeldetag: 2. Januar 1971  
Offenlegungstag: 3. August 1972

Ausstellungsriorität: —

⑯  
⑰  
⑱  
⑲

Unionspriorität  
Datum: —  
Land: —  
Aktenzeichen: —

⑳

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung des Kunststoffanteils bei der Herstellung glasfaserhaltigen Kunststoffgranulats

㉑

Zusatz zu: —

㉒

Ausscheidung aus: —

㉓

Anmelder: Ticona Polymerwerke GmbH, 6092 Kelsterbach

Vertreter gem. § 16 PatG: —

㉔

Als Erfinder benannt: Hanke, Karl, Dipl.-Ing., 6380 Bad Homburg;  
Lock, Friedrich, 6234 Hattersheim;  
Ingerl, Josef, 6230 Frankfurt-Zeilsheim

2100096

TICONA POLYMERWERKE GMBH

2100096

Vertreter: Dr. Herbert Wießner  
per Adresse  
FARBWERKE HOECHST AG  
Patentabteilung  
623 Frankfurt (Main)-80  
Postfach 80 03 20

Datum : 24. 12. 1970

- Dr. BK/Dö.

Aktenzeichen:

- HOE 70/S 011 u.H.

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung des Kunststoffanteils bei der Herstellung glasfaserhaltigen Kunststoffgranulates

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Steuerung des Kunststoffanteils in Abhängigkeit von der fortlaufend zugeführten Glasfasermasse bei der Herstellung von glasfaserhaltigem Kunststoffgranulat aus Kunststoffpulver und untersch. gleichen Glasfasersträngen auf einer Schneckenpresse mit Granuliereinrichtung.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Steuerverfahrens, die als Dosiereinrichtung für das Kunststoffpulver eine Dosierschnecke in Verbindung mit einer Waage aufweist.

Es ist bekannt, Kunststoffgranulat aus vorzerkleinerten Glasfaser und Kunststoffpulver auf einer Granulierschneckenpresse herzustellen. Bei diesem Verfahren bereitet die Einstellung des Kunststoffanteils im Verhältnis zur laufend zugegebenen Glasfasermasse keine besonderen Schwierigkeiten, weil zum Messen, Steuern oder Regeln der Anteile auf allgemein bekannte Verfahren zurückgegriffen werden kann. Mit einfachen Dosiereinrichtungen, wie Schnecken, Rinnen oder Waagen lassen sich die beiden Komponenten innerhalb eines breiten Bereiches auf vorbestimmte Glas/Kunststoff-Verhältnisse mit ausreichender Genauigkeit einstellen.

Im Interesse einer Produktionsvereinfachung und einer Erhöhung

der Festigkeit durch längere Fasern wird angestrebt, bei der Granulatherstellung unmittelbar von Glasfasersträngen auszugehen. Damit könnte die Eigenschaft vieler Schneckenpressen, die Glasfaserstränge selbsttätig einzuziehen und zu zerkleinern, ausgenutzt und auf eine besondere Zerkleinerungseinrichtung verzichtet werden; außerdem könnte die Belästigung des Bedienungspersonals durch gemahlene Glasfasern verhindert werden. Dem stand bisher das durch Unregelmäßigkeiten im Glasfasereinzug erschwerete Steuerungsproblem entgegen. Eine Schneckenpresse zieht nämlich die Glasfaserstränge - einzeln und im Vergleich zueinander betrachtet - mit ungleichförmiger und ungleichmäßiger Geschwindigkeit ein. Bei gleichbleibender Schneckenendrehzahl schwankt der Einzug um mehr als  $\pm 30\%$  um einen Mittelwert. Es ist bisher nicht gelungen, dieses Verhalten der Schneckenpresse im Sinne eines drehzahlunabhängigen Einzugs zu beeinflussen oder aber die Abweichung von einem Sollwert des Einzugs mit ausreichender Genauigkeit zu erfassen.

Glasfaserhaltiges Granulat wird zu Halbzeug und zu den verschiedensten Fertigwaren weiterverarbeitet. Die je nach Verwendungszweck geforderten Glasanteile liegen im Bereich von etwa 15 bis 40 Gewichtsprozent, sie sollen mit einer Toleranz von  $\pm 1\%$  eingehalten werden. Die aus dieser Gesamttoleranz für die laufende Bestimmung der Glasfasermasse zufordernde Genauigkeit ist auch durch sonst bewährte Wiegemethoden, z.B. durch Bestimmung des Gewichtverlustes der Spulen, von denen die Glasfaserstränge abgezogen werden, nicht zu erreichen. Dies ist offenbar auf die rasch wechselnden Abzugsgeschwindigkeiten und auf die ungünstigen Verhältnisse von Vorrat zu ablaufender Masse zurückzuführen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die der Granulierschnecke zuzuführende Kunststoffmasse nach der einlaufenden Glasmasse auf bestimmte Verhältnisse von Glas zu Kunststoff einzustellen und dabei Toleranzen für den Gewichtsanteil des Glases von  $\pm 1\%$  nicht zu überschreiten.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nun ein Verfahren vorgeschlagen, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß man gleich-

209832/0896

zeitig an jedem Glasfaserstrang die Stranggeschwindigkeit in einer analogen elektrischen Größe ermittelt, die gleichzeitig ermittelten elektrischen Größen - gegebenenfalls nach Umformung - addiert und die Summe beziehungsweise eine ihr analoge Größe als Führungsgröße zur Dosierung des Kunststoff-Pulveranteils benutzt.

Durch dieses Verfahren wird eine sehr genaue Ermittlung der Glasfasermasse erreicht. Denn die pro Zeiteinheit eingezogene Glasmasse ergibt sich direkt aus der Geschwindigkeitssumme, dies insbesondere, weil das Metergewicht der einzelnen Glasfaserstränge bei den derzeit üblichen Herstellungsverfahren praktisch gleich ist und unverändert bleibt. Die der Geschwindigkeitssumme analoge elektrische Größe entspricht also auch der eingezogenen Glasmasse. Bei Benutzung dieser analogen elektrischen Größen als Führungsgröße zur Dosierung der einem bestimmten Glasfaseranteil adäquaten Kunststoff-Pulvermenge lässt sich eine Genauigkeit erzielen, die im wesentlichen durch die Qualität der Dosiereinrichtung bestimmt ist. Die Fehlertoleranzen moderner Pulverdosiereinrichtungen, z.B. einer Dosierschnecke in Verbindung mit einer Waage für den Pulvervorrat, liegen unter  $\pm 0,7\%$ . Die geforderte Gesamtgenauigkeit wird mit Sicherheit eingehalten.

In den Zeichnungen ist eine für die Durchführung des erfindungsgemäßen Steuerungsverfahrens besonders vorteilhafte Vorrichtung dargestellt.

Es zeigt:

Figur 1 die Anordnung der Vorrichtung im Rahmen einer Fließbildes der Granulatherstellung,

Figur 2 die Ansicht einer Klemmrolle für die Strangführung,

Figur 3 einen der Figur 2 zugeordneten Radialschnitt.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Steuerverfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß jeder Glasfaserstrang 1 eine Klemmrolle 2 teilweise umschlingt, die an beiden seitlichen Führungswänden 3, 4 nach innen gerichtet, gegenseitig versetzt angeordnete halbkugelige Nocken 5 aufweist und mit einem stählernen Zahnkranz 6 mechanisch verbunden ist, daß der Zahnkranz 6 Teil einer an sich

bekannten, aus Frequenzgeber 7 und netzgespeistem Digital-Analog-Umformer 8 bestehenden, Gleichstrom abgebenden Meßeinrichtung ist, daß die den einzelnen Glasfasersträngen 1 zugeordneten Umformer 8 dieser Meßeinrichtung über eine Summier- und Verstärkungseinrichtung 9 mit einer Kombination 10 konstanter Widerstände elektrisch verbunden sind, und daß die Widerstandskombination einen Spannungsabgriff aufweist, der über einen veränderbaren Widerstand 10a mit dem Sollwertsteller 11 der Dosiereinrichtung 18 verbunden ist.

Diese erfindungsgemäße Anordnung an sich bekannter elektrischer und elektronischer Einrichtungen sichert in Verbindung mit der Klemmrolle eine überraschend genaue lineare Proportionalität zwischen Glasfasereinzug und Führungsgröße für die Dosiereinrichtung. Das gewünschte Verhältnis von Glasfaseranteil zu Kunststoffanteil läßt sich in einfacher Weise durch Verändern des Widerstandes 10a einstellen.

Der Lauf eines Glasfaserstranges ist aus Figur 1 zu erkennen; er führt von einer Vorratsspule 12 über eine Spanneinrichtung 13, über die Klemmrolle 2 und über Leitrolle 14 und 15 zur Granulierschneckenpresse 16. Die Spanneinrichtung erhält einen gleichmäßigen Zug im Faserstrang aufrecht. Die Klemmrolle 2 wird vom Faserstrang schlupffrei mitgenommen; sie wird mit einer Geschwindigkeit gedreht, die praktisch genau der Fasergeschwindigkeit entspricht. In der Schneckenpresse 16 werden die Fasern zerkleinert und mit dem Kunststoffpulver, das aus der Dosiereinrichtung 18 anfällt, vermischt und verknnetet. Bei diesem Vorgang wird das Kunststoffpulver - in der Regel ein pulverförmiger Thermoplast, gelegentlich aber auch ein pulverförmiges Gemisch aus verschiedenen Thermoplasten durchplastifiziert und schließlich mit den zerkleinerten Glasfasern durch die Granuliereinrichtung 17 gedrückt.

Dieser Stranglauf entspricht dem Lauf der übrigen Faserstränge 1. Jedem Strang sind also eine Vorratsspule 12, eine Spanneinrichtung 13, eine Klemmrolle 2 und Laufrollen 14 zugeordnet. Die Gesamtzahl

209832/0896

der Stränge betrug bei einer betriebsnahen Versuchseinrichtung 24. Diese Zahl stellt keine Begrenzung nach oben oder nach unten dar.

Die Funktion der Vorrichtung zur Steuerung des Kunststoffanteils läßt sich anhand der Figur 1 am besten verfolgen. Die Stranggeschwindigkeit bestimmt die Drehzahl der Klemmrolle 2 und des mit ihr über eine Welle mechanisch verbundenen stählernen Zahnkranzes 6. Die im zugehörigen Frequenzgeber 7 erzeugte Wechselspannung wird im Digital-Analog-Umformer 8, der aus dem Stromversorgungsnetz gespeist ist, in einen der Stranggeschwindigkeit analogen Gleichstrom umgeformt. Die Gleichströme der einzelnen Umformer 8 werden der Summier- und Verstärkungseinrichtung 9 zugeleitet; der verstärkte Strom geht in die Widerstandskombination 10. Aus dieser wird die Führungsgröße für die Pulverdosierung durch Spannungsabgriff als eine der Summe der Stranggeschwindigkeiten analoge elektrische Größe entnommen. Diese Führungsgröße ist durch den eingeschalteten veränderbaren Widerstand 10a verstellbar.

Die Dosiereinrichtung für das Kunststoffpulver besteht zweckmäßig aus einer Dosierschnecke in Verbindung mit einer Wiegeeinrichtung für den Kunststoffvorrat. Mit solchen Einrichtungen läßt sich der Pulverzulauf zur Schneckenpresse einem veränderlichen Sollwert nachstellen; dabei werden Toleranzen von  $\pm 0,6\%$  nicht überschritten.

Bei Steuerung dieser Dosierschnecke mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wurden über längere Betriebszeiten sogar Gesamt-toleranzen des Glasfaseranteils von  $\pm 0,4\%$  eingehalten. Der Glasfaseranteil des Granulates blieb auch nach Abriß eines Faserstranges innerhalb der angegebenen Grenzen. Neben der erwarteten Produktionsvereinfachung wurde eine erhebliche Arbeitszeiterparnis erzielt. Ein Mann kann 3 bis 4 Granulierstraßen bedienen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Steuerung des Kunststoffanteils in Abhängigkeit von der fortlaufend zugeführten Glasfasermasse bei der Herstellung von Kunststoffgranulat aus Kunststoffpulver und unter sich gleichen Glasfasersträngen auf einer Schneckenpresse mit Granuliereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß man gleichzeitig an jedem Glasfaserstrang die Stranggeschwindigkeit in einer analogen elektrischen Größe ermittelt, die gleichzeitig ermittelten elektrischen Größen - gegebenenfalls nach Umformung - addiert und die Summe beziehungsweise eine ihr analoge elektrische Größe als Führungsgröße zur Dosierung des Kunststoff- Pulveranteils benutzt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, die als Dosiereinrichtung für das Kunststoffpulver eine Dosierschnecke in Verbindung mit einer Waage für einen Kunststoffvorratsbehälter aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Glasfaserstrang (1) eine Klemmrolle (2) teilweise umschlingt, die an beiden seitlichen Führungswänden (3,4) nach innen gerichtet, gegenseitig versetzt angeordnete halbkugelige Nokken (5) aufweist und mit einem stählernen Zahnkranz (6) mechanisch verbunden ist, daß der Zahnkranz (6) Teil einer an sich bekannten, aus Frequenzgeber (7) und netzgespeistem Digital-Analog-Umformer (8) bestehenden, Gleichstrom abgebenden Meßeinrichtung ist, daß die den einzelnen Glasfasersträngen (1) zugeordneten Umformer (8) dieser Meßeinrichtungen über eine Summier- und Verstärkungseinrichtung (9) mit einer Kombination konstanter Widerstände (10) elektrisch verbunden sind, und daß die Widerstandskombination einen Spannungsbegriff aufweist, der über einem veränderbaren Widerstand (10a) mit dem Sollwertsteller (11) der Dosiereinrichtung (18) verbunden ist.

Leerseite

2100096

-8-

FIG. 2

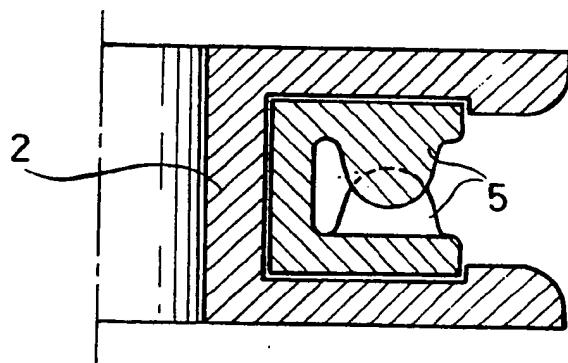
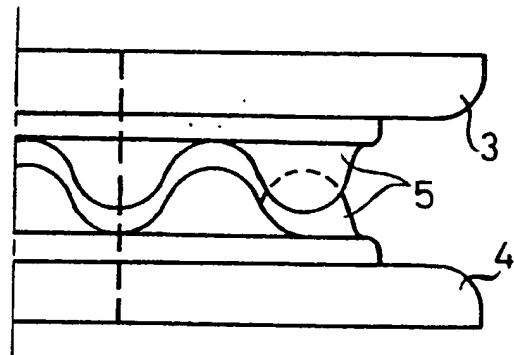
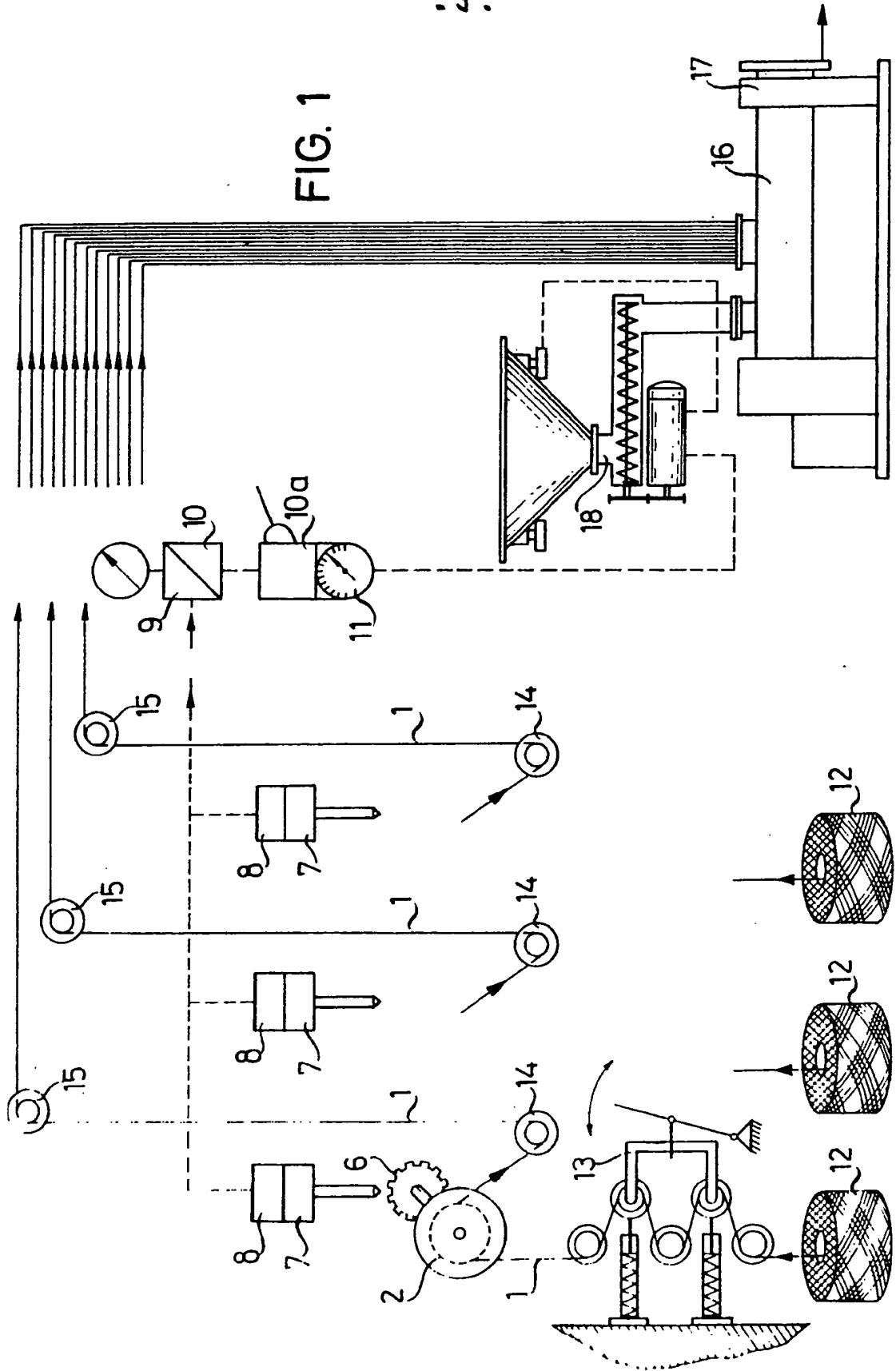


FIG. 3

209832/0896

2100096 X

FIG. 1



39 a 1 1-02 AT: 02.01.1971 OT: 03.08.1972